

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć:	Technologia przeróbki kruszyw mineralnych				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	GIGR-2-319-PS-n	Punkty ECTS:	2
Wydział:	Górnictwa i Geoinżynierii				
Kierunek:	Inżynieria Górnicza	Specjalność:	Przeróbka surowców mineralnych		
Poziom studiów:	Studia II stopnia	Forma studiów:	Niestacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	3
Strona www:	—				
Prowadzący moduł:	dr hab. inż. Gawenda Tomasz (gawenda@agh.edu.pl)				

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Uzyskanie wiedzy z zakresu procesów rozdrabniania, przesiewania, klasyfikacji i uszlachetniania kruszyw. Student potrafi dokonać doboru maszyn i ich parametrów eksploatacyjnych do układu technologicznego produkującego kruszywa. Jest w stanie ocenić prawidłową pracę układu oraz jakość kruszyw za pomocą odpowiednich narzędzi i wskaźników technologicznych.

### Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	Student posiada wiedzę dotyczącą ogólnych właściwości fizyko-mechanicznych wybranych surowców mineralnych, metod ich oznaczania oraz powiązania wpływu tych właściwości na przebieg procesu produkcji kruszyw.	IGR2A_W06, IGR2A_W05, IGR2A_W02	Kolokwium, Wykonanie projektu

M_W002	Student ma wiedzę na temat technologicznych możliwości wykorzystania maszyn rozdrabniających i klasyfikujących i wzbogacających oraz najważniejszych parametrów konstrukcyjno-eksploatacyjnych tych maszyn wpływających na efektywność procesu i jakość produktów.	IGR2A_W04, IGR2A_W06, IGR2A_W05	Prezentacja, Odpowiedź ustna, Sprawozdanie, Kolokwium
M_W003	Student ma wiedzę w zakresie metod i wyboru wskaźników technologicznych służących do oceny procesu klasyfikacji, rozdrabniania, wzbogacania, płukania i odwadniania kruszyw.	IGR2A_W04, IGR2A_W01, IGR2A_W05	Prezentacja, Odpowiedź ustna, Kolokwium, Wykonanie projektu
Umiejętności: potrafi			
M_U001	Student potrafi dokonać oznaczenia wybranych właściwości kruszyw mineralnych różnymi metodami.	IGR2A_U05, IGR2A_U04	Sprawozdanie, Kolokwium, Wykonanie projektu
M_U002	Student potrafi dokonać wyboru odpowiednich urządzeń dla poszczególnych procesów przerobczych z uwzględnieniem właściwości fizyko-mechanicznych surowców i wymaganych cech jakościowych finalnych kruszyw.	IGR2A_U05, IGR2A_U03	Sprawozdanie, Prezentacja, Kolokwium
M_U003	Student potrafi dokonać doboru maszyn i ich parametrów eksploatacyjnych, obliczyć obiegi materiałowe w układach technologicznych, obliczyć jego podstawowe wskaźniki i dokonać oceny tego procesu, także udoskonalić dany proces.	IGR2A_U05, IGR2A_U06, IGR2A_U04	Sprawozdanie, Kolokwium, Wykonanie projektu
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Student potrafi realizować zadania zespołowe, współpracować w grupie realizując swoją część zadania.	IGR2A_K01, IGR2A_K03, IGR2A_K04, IGR2A_K02	Zaangażowanie w pracę zespołu, Aktywność na zajęciach
M_K002	Student rozumie potrzebę ciągłego aktualizowania i poszerzania wiedzy z zakresu doskonalenia technik i metod procesów rozdrabniania i klasyfikacji.	IGR2A_K03, IGR2A_K02	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach

### Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
18	9	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0

## Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												
M_W001	Student posiada wiedzę dotyczącą ogólnych właściwości fizyko-mechanicznych wybranych surowców mineralnych, metod ich oznaczania oraz powiązania wpływu tych właściwości na przebieg procesu produkcji kruszyw.	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Student ma wiedzę na temat technologicznych możliwości wykorzystania maszyn rozdrabniających i klasyfikujących i wzbogacających oraz najważniejszych parametrów konstrukcyjno-eksploatacyjnych tych maszyn wpływających na efektywność procesu i jakość produktów.	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	Student ma wiedzę w zakresie metod i wyboru wskaźników technologicznych służących do oceny procesu klasyfikacji, rozdrabniania, wzbogacania, płukania i odwadniania kruszyw.	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Student potrafi dokonać oznaczenia wybranych właściwości kruszyw mineralnych różnymi metodami.	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Student potrafi dokonać wyboru odpowiednich urządzeń dla poszczególnych procesów przerobczych z uwzględnieniem właściwości fizyko-mechanicznych surowców i wymaganych cech jakościowych finalnych kruszyw.	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
M_U003	Student potrafi dokonać doboru maszyn i ich parametrów eksploatacyjnych, obliczyć obiegi materiałowe w układach technologicznych, obliczyć jego podstawowe wskaźniki i dokonać oceny tego procesu, także udoskonalić dany proces.	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												

M_K001	Student potrafi realizować zadania zespołowe, współpracować w grupie realizując swoją część zadania.	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
M_K002	Student rozumie potrzebę ciągłego aktualizowania i poszerzania wiedzy z zakresu doskonalenia technik i metod procesów rozdrabniania i klasyfikacji.	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-

## Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	18 godz
Przygotowanie do zajęć	10 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	10 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe	1 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	51 godz
Punkty ECTS za moduł	2 ECTS

## Pozostałe informacje

### Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)

#### Wykład

Rola procesów przerobczych w produkcji kruszyw mineralnych a wymagania jakościowe kruszyw. Wskaźniki oceny efektywności procesów rozdrabniania, przesiewania, wzbogacania, płukania, odwadniania kruszyw. Zastosowanie maszyn w instalacjach produkcji kruszyw łamanych. Rodzaje i modele układów technologicznych wykorzystywanych do produkcji kruszyw. Analiza wpływu rodzajów maszyn i układów technologicznych oraz właściwości surowca na efektywność procesu i jakość kruszyw. Przykłady instalacji produkcji kruszyw, rozwiązania innowacyjne procesowe i produktowe.

#### Ćwiczenia projektowe

Zapoznanie się z parkiem maszynowym do produkcji kruszyw mineralnych (kruszarki szczegółowe, stożkowa, młotkowa, walcowa, HPGR, młyny kulowe, prętowe, planetarne, przesiewacze wibracyjne, osadzarka, separator do frakcji lekkiej i ciężkiej). Zaprojektowanie i dobór maszyn do ilościowo-jakościowego układu technologicznego produkującego kruszywa mineralne o wymaganych parametrach jakościowych. Kolokwium.

### **Metody i techniki kształcenia:**

Wykład: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym wzbogaconymi o pokazy odnoszące się do prezentowanych zagadnień.

Ćwiczenia projektowe: W trakcie zajęć studenci samodzielnie rozwiązują zadany problem praktyczny, dobierając odpowiednie narzędzia. Prowadzący stymuluje grupę do refleksji nad problemem, tak by otrzymane wyniki miały wysoką wartość merytoryczną

### **Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:**

Zaliczenie ćwiczeń odbywa się na podstawie sporządzonego projektu, a kolokwium zaliczeniowe zostanie przeprowadzone w formie pytań otwartych. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń projektowych jest pozytywna ocena z kolokwium oraz obroniony projekt.

Ocena z ćwiczeń jest średnią ważoną z ocen uzyskanych z kolokwium i projektu.

### **Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:**

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Nie

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Ćwiczenia projektowe:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują ćwiczenia zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Student jest zobowiązany do przygotowania się w danym zakresie wykonywanego zadania, co może zostać zweryfikowane kolokwium w formie ustnej lub pisemnej.

Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie zaprezentowania rozwiązania postawionego problemu.

Zaliczenie modułu jest możliwe po zaliczeniu wszystkich zajęć projektowych.

### **Sposób obliczania oceny końcowej**

Ocena końcowa jest równa ocenie z ćwiczeń projektowych. Student ma możliwość podniesienia oceny końcowej z przedmiotu w przypadku wykazywanej aktywności na ćwiczeniach oraz wykładach.

### **Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:**

Nieobecność na ćwiczeniach spowodowana szczególnymi okolicznościami (choroba, przypadek losowy) zostanie usprawiedliwiona, a zajęcia muszą zostać odrobione w innym terminie wskazanych przez prowadzącego zajęcia. W przypadku braku takiej możliwości formę odrobienia zajęć ustala prowadzący.

### **Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów**

1. Zalecana obecność na wykładach.
2. Obecność obowiązkowa na ćwiczeniach, która jest niezbędna do zaliczenia.
3. Niezbędna wiedza z zakresu wykonywanego ćwiczenia. Terminowe oddawanie sprawozdań (opracowań).
4. Kolokwium zaliczeniowe odbywa się w terminie podstawowym oraz jednym terminie poprawkowym.

### **Zalecana literatura i pomoce naukowe**

1. Blaschke S.: Przeróbka mechaniczna kopaliny. Cz. I. Wydawnictwo Śląsk, Katowice 1982
2. Blaschke Z., Brożek M., Mokrzycki E., Ociepa Z., Tumidajski T.: Zarys technologii procesów przerobczych. Górnictwo cz. V. Wydawnictwa AGH. Skrypt uczelniany nr 768, Kraków 1981
3. Duda H.W. Cement-Data-Book. International Process Engineering in the Cement Industry. Bauverlag GmbH Wiesbaden and Berlin, 1976
6. Brożek M., Mączka W., Tumidajski T.: Modele matematyczne procesów rozdrabniania. Rozprawy Monografie. Wydawnictwa AGH, nr 35, Kraków 1995
7. Gawenda T.: Zasady doboru kruszarek oraz układów technologicznych w produkcji kruszyw łamanych.

Rozprawy Monografie nr 304, Wyd. AGH 2015

8.Pahl M. H.: Praxiswissen Verfahrenstechnik – Zerkleinerungstechnik. Fachbuchverlag

Lepzig/Verlag TÜV Rheinland, Köln 1993

9.Poradnik Górnika t. 5., Wydawnictwo Śląsk, Katowice 1976

10.Banaszewski T.: Przesiewacze, Wyd. Śląsk, 1990

11.Grzelak E. 1973: Technologia kruszyw mineralnych. Wyd. Arkady, Warszawa.

12.Grzelak E. 1975: Maszyny i urządzenia do przeróbki mechanicznej surowców mineralnych.

Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa.

13.Grzelak E. 1995: Kruszywa mineralne. Poradnik. Wyd. Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa,

Warszawa.

14.Wodziński P.: Przesiewanie i przesiewacze. Wyd. Politechniki Łódzkiej.

15.Koch R., Noworyta A.: Procesy mechaniczne w inżynierii mineralnej. 1998.

16.Sztaba K.: Przesiewanie, Śląskie Wyd. Techniczne, Katowice 1993

17.Zawada J.: Wstęp do mechaniki procesów kruszenia. Wydawnictwo i Zakład Poligrafii

Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom 1998

18.Lowrison G.Ch.: Crushing and Grinding. Butterworths, London 1974

### **Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu**

1.Gawenda T. Saramak D.: Influence of selected work parameters of the rolling screen operation on screening effects. Physicochemical Problems of Mineral Processing. vol. 50 iss. 1, s. 337-347. 2014

2.Gawenda T., Foszcz D. Głuc K.: Comparison of energetic efficiency of stationary and mobile systems on the example of mineral aggregates production in Kieleckie Kopalnie Surowców Mineralnych S.A. AGH Journal of Mining and Geoen지니어ing, vol. 37 no. 2, s. 25-41, Kraków 2013.

3.Gawenda T., Naziemiec Z. 2003: Sposoby poprawy kształtu ziaren kruszyw mineralnych w kruszarkach szczękowych. Inżynieria Mineralna, Zeszyt specjalny nr s.3 (10). Kraków.

4.Gawenda T., Naziemiec Z., Tumidajski T., Saramak D.: Sposoby optymalizacji składu ziarnowego i kształtu ziaren kruszyw mineralnych w produktach kruszarek szczękowych, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Górnictwo i Geoinżynieria, Zeszyt 3/1, s 109-124, Kraków-Zakopane 2006.

5.Gawenda T., Saramak D.: Wysokociśnieniowe prasy walcowe w przemyśle wapienno-cementowym, Magazyn Autostrady: Budownictwo drogowo-mostowe; nr 11 s. 81-86. Wyd. Elamed, Katowice 2010.

6.Gawenda T., Skotnicki A.: Analiza wpływu wielkości uziarnienia nadawy na efekty rozdrabniania w kruszarkach walcowych. Konferencja „Kruszywa Mineralne – surowce – rynek – technologie – jakość”, Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej, nr 121. Konferencje nr 50. OWPW s 59-68. Wrocław-Szklarska Poręba 2008

7.Gawenda T.: Analiza efektów rozdrabniania w granulatorze stożkowym w zależności od wielkości uziarnienia nadawy i jego obciążenia. Górnictwo i geologia XVII. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej, s. 71-83, Wrocław 2012.

8.Gawenda T.: Analiza porównawcza mobilnych i stacjonarnych układów technologicznych przesiewania i kruszenia. Środkowo-Pomorskie Towarzystwo Naukowe Ochrony Środowiska, Rocznik Ochrona Środowiska, tom 15. Rok 2013 (Annual Set of Environment Protection, Volume 12. Year 2013) Koszalin 2013.

9.Gawenda T.: Główne aspekty rozdrabniania twardych surowców mineralnych w wysokociśnieniowych prasach walcowych, Górnictwo i Geoinżynieria Wyd. AGH, zeszyt 4, s.89-100, Kraków 2009

10.Gawenda T.: Klasyfikacja drobnych piasków w klasyfikatorach przepływowych hydraulicznych poziomo i pionowo-prądowych. Surowce i Maszyny Budowlane, s.60-66, Branżowy Magazyn Przemysłowy, 3/2009, Wyd. BMP Sp. z o.o. Racibórz 2009.

11.Gawenda T.: Kuszarki wirnikowe udarowe w produkcji kruszyw mineralnych. Surowce i Maszyny Budowlane; Wyd. BMP, nr 4 s. 66-71. Racibórz 2010.

12.Gawenda T.: Nowe rozwiązanie konstrukcyjne sita – większe możliwości. Nowoczesne kopalnie żwiru i piasku: VI konferencja naukowo-techniczna: 10-11 czerwca, 2014 r., Tarnów. Wyd. BMP. s. 25-33 Racibórz 2014

13.Gawenda T.: Problematyka doboru maszyn kruszących w instalacjach produkcji kruszyw mineralnych, Górnictwo i Geoinżynieria nr. 34 z. 4 s. 195-209 Polski Kongres Górniczy, Kraków 2010.

14.Gawenda T.: Wpływ rozdrabniania surowców skalnych w różnych kruszarkach i stadiach kruszenia na jakość kruszyw mineralnych. Gospodarka Surowcami Mineralnymi Polska Akademia Nauk. Komitet Gospodarki Surowcami Mineralnymi; Tom 29, zeszyt 1, Kraków 2013.

### **Informacje dodatkowe**

Brak